

Секція

Назва пріоритетного напрямку розвитку науки і техніки

2. Інформаційні та комунікаційні технології

Назва напрямку секції (не більше 2)

5 «Електроніка, радіотехніка та телекомунікації»

3. Науково-технічні проблеми телекомунікацій

Назва піднапрямку секції

3.1. Теоретичні основи передавання і обробки інформації.

3.3. Міждисциплінарні проблеми.

АНОТОВАНИЙ ЗВІТ

за науково-дослідною роботою за 2019 рік

(Характер НДР: ПРИКЛАДНЕ дослідження/розробка)

1. **Тема НДР:** Гетерогенна мережа збору, передачі та обробки інформації для системи розподіленої генерації MicroGrid. (№2218-П)

2. **Керівник НДР:** Ямненко Юлія Сергіївна

3. **Номер державної реєстрації НДР:** 0119U001184

4. **Назва вищого навчального закладу, наукової установи:** КПІ ім. Ігоря Сікорського, Науково-дослідний інститут телекомунікацій: 1) НДІ телекомунікацій; 2) НДІ електроніки та мікросистемної техніки. .

5. **Терміни виконання НДР:** початок – 01.01.2019, закінчення – 31.12.2021

6. **Обсяг коштів, виділених на виконання НДР у 2019 р. (на весь період / фактичний за 2019 рік)** 900 / 300 тис. грн.

7. **Опис процесу наукового дослідження (40 - 50 рядків тексту):**

Для прогнозування енергоспоживання в системах MicroGrid використовується формалізований метод, оскільки при цьому можливо створити автоматизовану систему прогнозу з ідентифікацією параметрів. На базі проведеного огляду існуючих систем MicroGrid запропоновано їх класифікацію за критеріями способів збору, передачі та обробки інформації. Аналіз існуючих програмних продуктів дав змогу оцінити, які з них доцільно застосовувати для моделювання процесів у MicroGrid.

Досліджено вимоги до архітектури Інтернету Речей. Основою вимог вибрано критерій – ефективність управління мережею MicroGrid. Розглянуто реалізацію узгодженого керування електротехнічними пристроями в системі MicroGrid з реалізацією концепції Інтернету речей

8. **Результати етапу (відповідно до технічного завдання) відобразити у таблиці:**

Номер етапу	Назва етапу згідно з технічним завданням.	Заплановані результати етапу	Отримані результати етапу
1 етап 2019р	1 етап (2019 р.) Дослідження предметної області – електротехнічного комплексу з розподіленою генерацією MicroGrid – як	Опис науково-технічних розробок в галузі інтелектуального керування та обробки даних	Визначені основні напрямки робіт та підходи до розробки нових принципів збору, передачі та обробки

<p>джерела великих даних 1 квартал. Огляд існуючих технічних рішень інформаційно-керуючих систем MicroGrid. Порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів для моделювання систем електроживлення MicroGrid.</p> <p>2 квартал. Аналіз структури та режимів роботи MicroGrid. Визначення структури MicroGrid, що забезпечить використання ефективних алгоритмів керування електроспоживанням, а також надійність та безперебійність електроживлення навантажень. Дослідження вимог до архітектури Інтернету речей у MicroGrid.</p> <p>3 квартал. Класифікація та структуризація даних, що підлягають аналізу та обробці. Формування бази даних навчальних тестових сигналів. Побудова онтологічної моделі MicroGrid.</p> <p>4 квартал. Розробка узагальненої методики обробки великих даних та машинного навчання у MicroGrid</p> <p>Визначення структури, особливостей та принципів функціонування гетерогенної мережі збору, обробки та аналізу великих даних.</p>	<p>Опис існуючих програмних продуктів для моделювання систем електроживлення MicroGrid</p> <p>Опис структури та режимів роботи систем з розподіленою генерацією.</p> <p>Опис вимог до архітектури Інтернету речей у MicroGrid</p> <p>Класифікація джерел та типів великих даних (параметри клімату, екологічні, технічні та технологічні параметри, економічні показники ефективності роботи).</p> <p>Принципи формування бази даних навчальних тестових сигналів.</p> <p>Онтологічний опис MicroGrid</p> <p>Методика машинного навчання для керування MicroGrid</p> <p>Опис структури гетерогенної мережі збору, обробки та аналізу великих даних</p> <p>Розділ звіту.</p>	<p>інформації в MicroGrid. Визначено основні структури систем з альтернативними джерелами живлення.</p> <p>На базі проведеного огляду існуючих систем MicroGrid запропоновано їх класифікацію за критеріями способів збору, передачі та обробки інформації.</p> <p>Розглянуто джерела великих даних, які підлягають обробці для вироблення керуючих впливів та формування узгодженого керування MicroGrid. Сформульовано перелік задач збору та обробки великих даних, інформаційного обміну між підсистемами.</p> <p>Порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів дав змогу оцінити, які з них доцільно застосовувати для моделювання процесів у MicroGrid з урахуванням вартісних та технічних факторів.</p> <p>Складено та затверджено технічне завдання. Проведено патентний та літературний пошук по даній тематиці.</p>
--	---	--

			<p>Розглянуто та досліджено типи побудови структури MicroGrid з точки зору технічного та інформаційного аспектів.</p> <p>Відпрацьовано підходи до енергоефективного керування режимами роботи генераторів та навантажень, технічні засоби керування електроживленням.</p> <p>Досліджено вимоги до архітектури Інтернету Речей. Основою вимог вибрано критерій – ефективність управління мережею MicroGrid.</p> <p>Розглянуто реалізацію узгодженого керування електротехнічними пристроями в системі MicroGrid з реалізацією концепції Інтернету речей, що дозволяє забезпечити дотримання вимог енергоефективності та інтелектуалізації сучасних електронних систем.</p> <p>Досліджено особливості архітектури Інтернету Речей та систем MicroGrid в контексті побудови онтологічної моделі. Основою вимогою для онтологічної моделі є ефективність</p>
--	--	--	--

			<p>управління мережею MicroGrid. Проведено класифікацію та структурування даних, що підлягають аналізу та обробці. На основі вказаних досліджень побудовано онтологічну модель MicroGrid.</p> <p>Визначено особливості функціонування та структуру гетерогенної мережі збору обробки та аналізу великих даних. Зокрема для такої мережі збору обробки та аналізу великих даних визначено призначення структурних елементів. Створено методику машинного навчання для керування MicroGrid</p> <p>Показано, що принципи функціонування ґрунтуються перш за все на місці обробки даних, наявності механізмів попередньої обробки даних тощо.</p>
--	--	--	---

9. Наукова новизна та значимість отриманих наукових результатів (до 30 рядків тексту).

Визначено основні структури систем з альтернативними джерелами живлення.

На базі проведеного огляду існуючих систем MicroGrid запропоновано їх класифікацію за критеріями способів збору, передачі та обробки інформації. Визначені

основні напрямки робіт та підходи до розробки нових принципів збору, передачі та обробки інформації в MicroGrid.

Сформульовано перелік задач збору та обробки великих даних, інформаційного обміну між підсистемами. Розглянуто джерела великих даних, які підлягають обробці для вироблення керуючих впливів та формування узгодженого керування MicroGrid.

Проведено порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів дав змогу оцінити, які з них доцільно застосовувати для моделювання процесів у MicroGrid з урахуванням вартісних та технічних факторів.

Складено та затверджено технічне завдання. Проведено патентний та літературний пошук по даній тематиці.

Розглянуто та досліджено типи побудови структури MicroGrid з точки зору технічного та інформаційного аспектів. Відпрацьовано підходи до енергоефективного керування режимами роботи генераторів та навантажень, технічні засоби керування електроживленням.

Досліджено вимоги до архітектури Інтернету Речей. Основою вимог вибрано критерій – ефективність управління мережею MicroGrid. Розглянуто реалізацію узгодженого керування електротехнічними пристроями в системі MicroGrid з реалізацією концепції Інтернету речей, що дозволяє забезпечити дотримання вимог енергоефективності та інтелектуалізації сучасних електронних систем.

Досліджено особливості архітектури Інтернету Речей та систем MicroGrid в контексті побудови онтологічної моделі. Основою вимогою для онтологічної моделі є ефективність управління мережею MicroGrid. Проведено класифікацію та структурування даних, що підлягають аналізу та обробці. На основі вказаних досліджень побудовано онтологічну модель MicroGrid.

Визначено особливості функціонування та структуру гетерогенної мережі збору обробки та аналізу великих даних. Зокрема для такої мережі збору обробки та аналізу великих даних визначено призначення структурних елементів.

Створено методику машинного навчання для керування MicroGrid

Показано, що принципи функціонування ґрунтуються перш за все на місці обробки даних, наявності механізмів попередньої обробки даних тощо.

10. Відмінні риси і перевага отриманих результатів (продукції) над вітчизняними або зарубіжними аналогами чи прототипами (навести порівняння характеристик, ознак, властивостей, показників) (до 40 рядків тексту)

11. Практична цінність результатів та продукції (галузі економіки та суспільства, де можливе їх використання, конкурентоспроможність та інвестиційна привабливість, ступінь впровадження, обсяг впровадження (грн.), споживачі продукції; обсяг коштів, необхідних для промислового впровадження результатів) (до 60 рядків тексту)

12. Використання результатів роботи у навчальному процесі за 2019 р. (НОВІ (ОНОВЛЕНІ) курси лекцій або їх розділи, практичні та лабораторні роботи, які створено (розроблено) на основі результатів НДР – до 20 рядків) (перелік з повними назвами)

13. Результативність виконання ЕТАПУ науково-дослідної роботи

	Показники	Заплановано (відповідно до ЗАПИТУ)	Виконано (за результа- татами НДР)	% ВІКО- НАННЯ
--	-----------	--	---	---------------------

		кількість	кількість	%
1.	Публікації виконавців за тематикою НДР:			
	1.1. Статті у журналах, що входять до наукометричних баз даних.		1	
	1.2. Публікації в матеріалах конференцій, що входять до наукометричних баз даних.		1	
	1.3. Статті у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України.	3	10	
	1.4. Публікації у матеріалах конференцій, тезах доповідей та виданнях, що не включені до переліку наукових фахових видань України.			
	1.5. Монографії, опубліковані за рішенням Вченої ради ВНЗ (наукової установи).		1	
	1.6. Підручники, навчальні посібники з грифом МОН України.			
	1.7. Навчальні посібники без грифу МОН України.			
	1.8. Словники, довідники.			
2.	Підготовка наукових кадрів:			
	2.1. Захищено докторських дисертацій за тематикою НДР.			
	2.2. Подано до розгляду спеціалізовану вчену раду докторських дисертацій за тематикою НДР.			
	2.3. Захищено кандидатських дисертацій за тематикою НДР.		1	
	2.4. Подано до розгляду у спеціалізовану вчену раду кандидатських дисертацій за тематикою НДР.			
	2.5. Захищено магістерських та бакалаврських робіт за тематикою НДР.	4	5	
3.	Охоронні документи на об'єкти права інтелектуальної власності створені за тематикою НДР:			
	3.1. Отримано патентів (свідоцтв авторського права) України.		3	
	3.2. Подано заявок на отримання патенту України.			
	3.3. Отримано патентів (свідоцтв авторського права) інших держав.			
	3.4. Подано заявок на отримання патенту інших держав.			
4.	Участь з ОПЛАТОЮ у виконанні НДР:			
	4.1. Студентів.			
	4.2. Молодих учених / аспірантів.	/	/	

14. БІБЛОГРАФІЧНИЙ ПЕРЕЛІК монографій, підручників, посібників, словників, довідників, наукових статей, інших публікацій; **ПЕРЕЛІК** подані заявки та отримані патенти; **ПЕРЕЛІК** теми захищених та поданих до розгляду у спеціалізовану вчену

раду дисертацій (за матеріалами досліджень за період виконання НДР). *Тільки у такій послідовності*

1. Laikova L., Tereshchenko T., Yamnenko Y. (2020) Defining Pre-emergency and Emergency Modes of Semiconductor Converters. In: Palagin A., Anisimov A., Morozov A., Shkarlet S. (eds) *Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1019. Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-25741-5_7
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-25741-5_7
1. Терещенко Т.О., Федін І.С., Овсієнко М.Ю., Лайкова Л.Г. Автономні інвертори в системах електроживлення з відновлюваними джерелами енергії. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2019. Том 30 (69) № 2. С.49-54
http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2019/2_2019/part_1/10.pdf
2. Andrew Volodymyrovych PikoZh. КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯМ MICROGRID ЗА ВАРТІСНИМ КРИТЕРІЄМ // Електронна та акустична інженерія. - ТОМ 2, № 2 (2019). С.10-15. - <http://feltran.kpi.ua/article/view/163128>
3. Oleg Zhyvoglyad. ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ НА БАЗІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ // Електронна та акустична інженерія. - ТОМ 2, № 1 (2019). С.39-42. - <http://feltran.kpi.ua/article/view/163127>
4. Глоба Л. С. Метод реконфігурації мережі зв'язку з віртуалізованими ресурсами / Л.С. Глоба, О.І. Романов, С.В. Суліма // Системи управління, навігації та зв'язку. — 2019. — № 53. — С. 137–141. http://nbuv.gov.ua/UJRN/suntz_2019_1_29
5. Суліма С. В. Метод формування слайсів мультсервісної базової мережі мобільного зв'язку / С. В. Суліма // Радіоелектроніка, інформатика, управління. — 2019. — № 2(49). — С. 7–14. DOI 10.15588/1607-3274-2019-2-1
6. Globa L. An approach for virtualized network slices planning in multiservice communication environment / L. Globa, S. Sulima, M. Skulysh, A. Zhuravel // *Information and Telecommunication Sciences*. — 2019. — № 1. — P. 37–44. DOI: <https://doi.org/10.20535/2411-2976.12019.37-44>
7. з них у Web of science
8. Суліма С. В. Метод формування слайсів мультсервісної базової мережі мобільного зв'язку / С. В. Суліма // Радіоелектроніка, інформатика, управління. — 2019. — № 2(49). — С. 7–14. DOI 10.15588/1607-3274-2019-2-1
9. 4 Sulima S., Skulysh M., Grynkevych G. Igor Sikorsky KPI, SUoT Traffic aggregation nodes placement for virtual EPC // *The Fourth International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo'2019)*
10. Kononova, I., Mogilevich, D., Improved Estimates for the Reliability Indicators of Information and Communication Network Objects with Limited Source Information, *Advances in Information and Communication Technologies*. M. Ilchenko et al. (Eds.): UKRMICO 2018, LNEE 560, pp. 101–117, 2019. (Springer Nature Switzerland)
11. Креденцер Б.П., Могилевич Д.І., Кононова І.В., Пантась І.О. Оцінка надійності телекомунікаційного обладнання мережі спеціального призначення з урахуванням збоїв.- К.: ВІТІ ім. Героїв Крут, 2019. – С. 41-48.

Здійснено 11 публікацій у збірниках тез міжнародних науково-технічних конференцій.

Зроблено доповіді на:

- XII міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених «Електроніка-2019» - 2 доповіді;

- 14-й міжнародній науково-практичній конференції «Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС'2019» 24–26 червня 2019 р., м.Чернігів – 1 доповідь;
- XIII International Scientific Conference "Modern Challenges in Telecommunications" МСТ-2019 – 1 доповідь;
- XIII Міжнародній науково-технічній конференції "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2019 – 4 доповіді;
- XI Міжнародній науково-технічній конференції студентів та аспірантів «Перспективи розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем» ПРІТС-2019 – 6 доповідей.

Отримано 3 патенти України на корисну модель:

1. Патент України на корисну модель. Спосіб фільтрації цифрових зображень. Т.О. Терещенко, Ю.С. Ямненко, О.Л. Мельниченко, М.В. Панченко. Заявка № u201900331. Патент № 136123 МПК G06T 7/44 (2017.01), G06T 5/50(2006.01). Дата, з якої є чинними права: 12.08.2019.
2. Патент України на корисну модель. Спосіб стиснення цифрових зображень Т.О. Терещенко, Ю.С. Ямненко, О.Л. Мельниченко, М.В. Панченко. Заявка №u201900330. Патент № 136122 МПК G06T 7/44. Дата, з якої є чинними права: 12.08.2019.
3. Патент України на корисну модель. Спосіб формування трифазної напруги Т. О. Терещенко, Ю. С. Ямненко, Л.Г.Лайкова, І.С. Федін Заявка № u201903110 Патент 136713 МПК H02M7/42 (2006.01) Дата, з якої є чинними права: 27.08.2019.

Подано заявку на отримання права інтелектуальної власності:

1. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір «Комп'ютерна програма «Визначення оптимального маршруту морського вантажного транспорту за допомогою машинного навчання».

15. Використання результатів НДР в промисловості (інших галузях) (до 30 рядків):

- проведено промислові випробування;
- виготовлено експериментальний зразок;
- впроваджено результати (укладено госпдоговорів / продано ліцензій – вказати номер договору, обсяг договору, замовника, терміни виконання / номер ліцензії, сума ліцензії, покупець, дата).

16. Кількість штатних співробітників _____, кількість сумісників _____, з них: молодих учених (до 35 років: штат./сум.) ____/____, кількість аспірантів з оплатою / без оплати ____/____, кількість студентів з оплатою / без оплати ____/____, які брали участь у виконанні НДР

17. Рішення вченої (наукової, науково-технічної, технічної) ради від "10 " грудня 2019 року, протокол № 6 : робота виконана в повному обсязі відповідно ТЗ.

Відповідальний виконавець:

Гол. НТР

НДІ телекомунікацій:

_____ **В.В. Курдеча** _____

_____ **М.Ю. Ільченко**

підпис

підпис

МП

